

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dengan perkembangan teknologi, listrik dapat diperoleh dengan berbagai hal seperti menggunakan pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga uap, pembangkit listrik tenaga nuklir dan juga pembangkit listrik tenaga surya serta masih banyak pembangkit listrik lainnya. Penggunaan pembangkit listrik tenaga surya sudah tidak asing lagi diberbagai negara, terutama negara-negara maju.

Di Indonesia sendiri pemerintah dan kementerian ESDM telah menghimbau masyarakat untuk menggunakan pembangkit listrik tenaga surya. Pemerintah terus berupaya menggenjot pengembangan dan peningkatan pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan penerapan Konservasi Energi terbaik demi pencapaian target bauran energi 23% pada 2025. Peningkatan Energi Baru Terbarukan terus dilakukan baik melalui jalur komersial maupun non komersial. (EBTKE, 2021)

Terdapat banyak keunggulan ketika kita memasang pembangkit listrik tenaga surya, salah satunya adalah menghemat pengeluaran. Maksudnya listrik tersebut akan diperoleh dari sinar matahari secara percuma atau gratis. Kita hanya perlu membeli peralatan yang dibutuhkan diawal saja. Meskipun penggunaan energi mahari sudah jelas memiliki banyak keunggulan, Faktanya masih banyak yang belum mengetahuinya.

Di Indonesia sendiri sangat cocok menggunakan pembangkit listrik tenaga surya karena Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi besar dengan total harian produksi listrik antara 3,0 kWh/kWp sampai 4,6 kWh/kWp yang dapat dijadikan sebagai sumber energi alternatif. Berdasarkan data kementerian ESDM dalam 6 tahun terakhir rasio elektrifikasi di Indonesia meningkat 14,85% dari tahun 2014 sebesar 84,35% menjadi 99,20% tahun 2020. (ESDM, 2021) Kendati begitu, masih ada 433 desa di Indonesia yang belum teraliri listrik, dengan begitu perlu menciptakan dan menggunakan sumber-sumber energi terbarukan yang bisa didapatkan dimana saja atau ditempat-tempat yang sulit mendapat akses listrik terlebih lagi energi matahari adalah salah satu energi listrik yang mudah didapatkan.

Energi matahari memiliki sifat yang ramah lingkungan, gratis dan melimpah karena tidak menghasilkan dan menimbulkan limbah hanya saja pada pemanfaatannya tidak dapat diandalkan setiap waktu seperti pada musim hujan ataupun saat cuaca berawan. Cahaya atau sinar matahari yang masuk dapat dikonversi menjadi listrik dengan menggunakan teknologi sel surya atau *Fotovoltaic*. Dalam penggunaannya *solar cell* kebanyakan dipasang diam (statis), hal ini menyebabkan intensitas matahari yang diterima kurang optimal karena cahaya matahari tidak sepenuhnya terserap ke *solar cell*. Untuk mendapatkan arus listrik yang maksimal panel surya harus selalu berada dalam keadaan tegak lurus dengan cahaya yang datang.

Optimalisasi pemanfaatan energi matahari ini menjadi pemikiran bagi para peneliti di Israel atau lebih tepatnya di gurun Sede Boquer, mereka menemukan bahwa *output* energi yang dihasilkan dari *Solar Tracker single axis* yang mereka pakai untuk percobaan bisa menghasilkan energi 26% lebih banyak dibanding dengan energi yang dihasilkan dari panel surya yang tidak memakai Solar tracker. (John T. et al, 2007)

Moron juga membuat sebuah alat penjejak matahari menggunakan arduino yang membuat panel surya tegak lurus dengan sumber cahaya matahari dan meningkatkan kinerja panel surya tersebut. (Moron C. et al, 2017)

Kedua penjejak matahari sebelumnya memiliki prinsip kerja yang mirip yakni menggunakan sistem penjejak *single axis* dimana sistem ini dapat membuat panel surya mengikuti arah pergerakan matahari ketika bumi berotasi, namun yang jadi permasalahan adalah tingkat efisiensi dari *Solar Tracker single axis* yang masih tergolong rendah.

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian dalam bidang yang serupa dimana penulis berharap untuk dapat meningkatkan efisiensi dari penjejak matahari, yaitu menggunakan *Solar Tracker* berbasis *ATMEGA 328P* dengan penggerak *Motor Servo MG996R* dimana dalam sistem *Solar Trackernya* sendiri dapat bergerak kesegala arah baik atas bawah maupun samping kiri dan kanan, lalu penulis berharap dengan adanya sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dari masukan ke panel surya sendiri. Adapun penggunaan *Solar Tracker* ini

memungkinkan panel surya mendapatkan energi yang maksimal dengan cara mengontrol posisi azimuth dan latitude dari posisi matahari. Ini memungkinkan panel surya untuk mengikuti arah matahari secara lebih tepat dan konsisten. *Solar Tracker* ini juga dapat bergerak ke segala arah sehingga tidak membutuhkan pemasangan yang sesuai arah rotasi matahari apabila *Solar Tracker* ini dipindahkan posisinya.

Selain tidak berbahaya bagi ekosistem dan memiliki sumber tenaga yang berlimpah, penggunaan *Solar Tracker* dengan ATMEGA 328P memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan beberapa alat sebelumnya, termasuk menggunakan bahasa pemrograman C, yang lebih sederhana daripada pemrograman bahasa *assembler*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Supaya uraian dari latar belakang diatas dapat terarah pada tujuan yang hendak dituju, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merencanakan dan membuat *Solar Tracker* dengan memanfaatkan inovasi ATMEGA 328P dan *Motor Servo MG996R* sebagai motor penggerak?
2. Bagaimana membuat rangkaian percobaan untuk melakukan pengujian dan pengukuran pada *Solar Tracker*?
3. Bagaimana *Solar Tracker* dengan inovasi ATMEGA 328P dapat lebih efisien dibanding dengan perancangan *Solar Tracker* sebelumnya?

Adapun batasan dari masalah yang berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya mengkaji tingkat efisiensi penggunaan Solar tracker berbasis Atmega 328P dengan menggunakan data efisiensi daya.
2. Desain berorientasi pada pengguna di daerah terpencil yang tidak ada akses listrik dari PLN dengan biaya yang ekonomis dan mudah operasional maupun perawatannya.
3. Adapun peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :
 - a. Panel surya yang digunakan memiliki ukuran 3 WP.
 - b. IC yang dipakai yaitu ATMEGA 328P.
 - c. *Motor Servo MG996R* sebagai alat penggerak.

- d. *Minimum sistem Arduino* dijalankan dengan *software* Arduino IDE.
- e. Melakukan pengujian berdasarkan Perbandingan daya statis dan dinamis untuk mengetahui efisiensi daya.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan dan merakit alat penjejak matahari berbasis ATMEGA 328P sebagai pengatur Motor Servo MG996R sehingga panel surya mendapatkan energi yang maksimal dari matahari.
2. Memperoleh skema rancangan dan mendapat hasil pengujian dari pengukuran pada *Solar Tracker*.
3. Memperoleh data mengenai efisiensi *Solar Tracker* dibanding dengan rancangan sebelumnya dan juga panel surya tanpa *Solar Tracker*.

1.4 Manfaat/Signifikansi Penelitian

Penelitian ini diharap bisa memberikan manfaat, antara lain :

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Mengevaluasi hasil dari pembelajaran selama ini kemudian mengaplikasikannya ke dalam bentuk yang lebih nyata.
 - b. Memahami seluruh proses perancangan *Solar Tracker* menggunakan Atmega 328P supaya penulis bisa paham pada pembuatan dan fungsi sebenarnya.
2. Manfaat bagi universitas
 - a. Mendapatkan hasil penulisan dan penelitian ini sebagai bahan belajar untuk mahasiswa lainnya.
 - b. Menggunakan hasil dari penelitian penulis untuk referensi atau pengembangan alat kedepannya.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Penulis membuat struktur organisasi skripsi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA/LANDASAN TEORITIS

Bagian ini memuat landasan teori pada penjejak matahari dan bagian- bagian yang

digunakan dalam pembuatan penjejak matahari.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat tentang prinsip kerja sistem, spesifikasi sistem, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak pada penjejak matahari.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memuat tentang pengujian alat berupa *software* dan *hardware* dan hasil pengukuran energi yang dihasilkan menggunakan penjejak matahari.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bagian ini memuat tentang kesimpulan yang dapat diambil dari skripsi yang sudah penulis tulis ini beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.